

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



12

Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 91 06 196.2
- (51) Hauptklasse G02B 7/00
- Zusätzliche
Information // G02B 23/02
- (22) Anmeldetag 18.05.91
- (47) Eintragungstag 04.07.91
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 14.08.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für
einen dünnen Glaskeramik-Zylinder
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Fa. Carl Zeiss, 7920 Heidenheim, DE

Beschreibung:

91021 G

Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen
Glaskeramik-Zylinder

Die Erfindung betrifft eine Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder nach dem Oberbegriff und den Merkmalen des Anspruchs 1.

In der noch nicht vorveröffentlichten deutschen Patent-Anmeldung mit dem Aktenzeichen P 39 40 924.4 wird ein Spiegelteleskop beschrieben, bei dem sowohl die Spiegel als auch das Teleskoprohr aus dem selben Material gefertigt werden. Vorgeschlagen wird hierzu beispielsweise die Glaskeramik Zerodur mit einem sehr geringen spezifischen Gewicht und einem extrem niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Die Verwendung der Glaskeramik Zerodur ist vor allem dann von großem Vorteil, wenn das Spiegelteleskop als Kommunikationsteleskop im Weltall stationiert werden soll. Der Abstand von Primär- und Sekundärspiegel soll sich nach einmal erfolgter Justierung nicht mehr verändern, insbesondere von thermischen Einflüssen unabhängig sein. So wird eine gleichbleibende Abbildungsqualität eines derartigen Spiegelteleskops gewährleistet. Die Verwendung von beispielsweise Aluminium für das Teleskoprohr hätte zur Folge, daß sich der Abstand zwischen Primär- und Sekundärspiegel aufgrund des hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Aluminium verändert. Werden Kohlefaserverbundstoffe eingesetzt, so ist deren starke Alterung im Weltall nachteilig.

Da das Teleskop aus Gewichtsgründen nicht besonders schwer sein darf, treten jedoch Probleme im Hinblick auf die Bruchfestigkeit auf, wenn das Teleskoprohr vollständig aus Zerodur gefertigt wird. So könnte der dünne Teleskoprohr-Zylinder, der für ein Kommunikationsteleskop im Weltall vorgesehen ist, beim Raketenstart beschädigt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die einen dünnen Glaskeramik-Zylinder stabilisiert und gleichzeitig eine von Spannungsspitzen freie Befestigungsmöglichkeit für verschiedene Bauteile an diesem Glaskeramik-Zylinder bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung mit den Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Stabilisierung des Glaskeramik-Zylinders wird erfindungsgemäß durch zwei Stabilisierungsringe erreicht, die jeweils an den Enden des Glaskeramik-Zylinders angeordnet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht jeweils aus einem dünnen kreisförmigen Steg, der in einer vorteilhaften Ausführungsform je einen umlaufenden Flansch an seiner Ober- und Unterkante aufweist. Auf dem dem Zylinder zugewandten Flansch sind paarweise gegenüberliegend dünne Lamellen kreisförmig angeordnet. Die Radien der beiden Lamellenkreise sind geringfügig kleiner bzw. größer als der Radius des Glaskeramik-Zylinders, d.h. der Abstand gegenüberliegender Lamellenpaare entspricht etwa der Wandstärke des Glaskeramik-Zylinders. Zwischen diese Lamellen wird der Glaskeramik-Zylinder gesteckt und anschließend verklebt. Die beiden Flansche dienen als Befestigungsmöglichkeit für weitere Bauteile am Glaskeramik-Zylinder.

Wird beispielsweise ein Teleskoprohr aus Glaskeramik gefertigt und mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung stabilisiert, so können die Halterungen für Primär- und Sekundärspiegel oder aber die Teleskoprohr-Lagerungen an diesen Flanschen befestigt werden. Bei der Montage von weiteren Bauteilen am unteren Flansch der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird insbesondere vermieden, daß große Kräfte bzw. Momente am dünnen Glaskeramik-Zylinder angreifen, da der dünne Steg bei Belastung des unteren Flansches elastisch nachgibt und so eine zu hohe mechanische Beanspruchung des Glaskeramik-Zylinders verhindert.

Vorteilhaft ist für ein Teleskoprohr insbesondere die Verwendung der Glaskeramik Zerodur mit einem sehr niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten und einem geringem spezifischen Gewicht. Für die erfindungsgemäße Vorrichtung erweist sich die Verwendung von Invar als günstig, das ebenfalls einen niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzt. Die Verwendung eines Materials mit einem niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten gewährleistet, daß keine Spannungsspitzen an den Klebestellen zwischen dem Glaskeramik-Zylinder und der erfindungsgemäßen Vorrichtung auftreten, wenn nach der Verklebung die Temperatur stark schwankt.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegen in einer gleichmäßigen Verteilung der angreifenden Kräfte auf den gesamten Umfang des Glaskeramik-Zylinders, wenn beispielsweise in einem Teleskoprohr die Spiegelhalterungen an den Flanschen befestigt werden. So erfolgt die Krafteinleitung auf den Glaskeramik-Zylinder nicht punktuell, sondern verteilt sich auf mehrere anliegende Lamellenflächen. Durch die Verklebung der Lamellen-Innenflächen mit dem Glaskeramik-Zylinder wird weiterhin eine Scherbelastung der Klebestellen erreicht, die die mechanische Belastungsfähigkeit der Klebestellen erhöht. Die Anforderungen an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des verwendeten Klebstoffes verringern sich aufgrund der Verklebung der Lamellen-Innenflächen mit dem Glaskeramik-Zylinder ebenfalls, da für die exakte Justierung vom Primär- und Sekundärspiegel in einem Teleskoprohr deren Abstand in Richtung der Teleskop-Achse wesentlich ist. Eine Volumenänderung des Klebstoffes aufgrund thermischer Einflüsse hat auf die Spiegelbefestigung am Glaskeramik-Zylinder im Hinblick auf die exakte Justierung keinen entscheidenden Einfluß mehr, da lediglich geringe Abstandsänderungen in radialer Richtung zu erwarten sind, nicht jedoch eine achsiale Dejustierung.

Eine homogene Verklebung zwischen den Lamellen und dem

Glaskeramik-Zylinder wird durch entsprechende Dimensionierung der Lamellen mit einer nicht zu großen Klebefläche gewährleistet.

Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, den Glaskeramik-Zylinder mit einer gleichmäßigen Wandstärke zu fertigen, d.h. es sind keine teilweise erhöhten Wandstärken zur Stabilisierung etc. erforderlich. Dies hat erhebliche Kosteneinsparungen bei der Herstellung zur Folge.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erhöht somit die mechanische Belastungsfähigkeit eines Glaskeramik-Zylinders wesentlich und ermöglicht beispielsweise den Einsatz einer Glaskeramik als Werkstoff zur Herstellung eines Teleskoprohres. Zusätzlich erlaubt die erfindungsgemäße Vorrichtung die Befestigung verschiedener Bauteile am Glaskeramik-Zylinder.

Weitere Vorteile ergeben sich im folgenden aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Figuren 1 - 3.

Es zeigt

- Fig. 1 die Teilansicht eines Spiegelteleskopes, mit einem Teleskoprohr aus Glaskeramik, sowie die prinzipielle Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Stabilisierung und Befestigung weiterer Bauteile;
- Fig. 2 einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 3 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Figur 1 zeigt die Teilansicht eines Spiegelteleskopes, bei dem das Teleskoprohr (1) aus der Glaskeramik Zerodur gefer-

tigt wurde. Dabei ist vom Teleskoprohr (1) nur ein 120° Segment dargestellt. Die erfindungsgemäße Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung ist als Stabilisierungsring (4a, 4b) ausgeführt, der dabei jeweils am Ende des Zerodur-Zylinders angeordnet wird. Am Stabilisierungsring (4b) am unteren Zylinderende ist der Primärspiegel (2), sowie ein Okular (7) befestigt. Am zweiten Stabilisierungsring (4a) am oberen Zylinderende erfolgt die Montage des Sekundärspiegels (3). Beide Spiegel (2, 3) bzw. das Okular (7) werden mit Hilfe sogenannter Spider (5a, 5b; 6a, 6b, 6c) am jeweiligen Stabilisierungsring (4a, 4b) montiert.

Besonders geeignet zur Herstellung der erfindungsgemäßen Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung ist das Material Invar mit einem niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten.

In Fig. 2 ist ein Segment der erfindungsgemäßen Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung perspektivisch dargestellt. Diese ist als dünner kreisförmiger Steg (8) ausgeführt, der an seiner Ober- und Unterkante jeweils einen ebenfalls kreisförmig umlaufenden Flansch (9a, 9b) aufweist. Auf dem oberen Flansch (9b) wiederum sind gegenüberliegende Paare von dünnen Lamellen (z.B. 10a, 10b) angeordnet. Die einzelnen Lamellenpaare folgen dabei in bestimmten Abständen entlang des Kreisumfanges. Die gegenüberliegenden Lamellen (z.B. 10a, 10b) sind in einem gegenseitigen Abstand angeordnet, der etwa der Wandstärke des Glaskeramik-Zylinders entspricht. Dieser wird zwischen die Lamellen gesteckt und verklebt. Die Klebeflächen bilden dabei die Lamelleninnenflächen, sowie die entsprechenden Bereiche des Glaskeramik-Zylinders. Die beiden Flansche (9a, 9b) dienen zur Befestigung von Bauteilen. Diese können beispielsweise an den Flanschen angeschraubt werden. So kann der untere Flansch (9a) z.B. zur Befestigung der Teleskop-Lagerung verwendet werden.

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße

Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung aus Figur 2.
Dargestellt ist der dünne Steg (8) mit den beiden Flanschen
(9a, 9b) an Ober- und Unterkante. Auf dem oberen Flansch (9b)
sind die gegenüberliegenden Lamellen (10a, 10b) angeordnet,
zwischen die der Glaskeramik-Zylinder gesteckt und verklebt
wird. Insbesondere der Steg (8) sollte möglichst dünn sein,
um bei angreifenden Kräften am unteren Flansch (9a) elastisch
nachzugeben und somit die auf den Glaskeramik-Zylinder
einwirkenden Kräfte zu minimieren.

Schutzansprüche:

1. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1), dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Ende des Glaskeramik-Zylinders (1) ein Stabilisierungsring (4a, 4b) angeordnet ist, der Befestigungsmöglichkeiten für weitere Bauteile am Glaskeramik-Zylinder (1) aufweist und aus einem Material mit einem geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt ist.
2. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Stabilisierungsring (4a, 4b) ein kreisförmiger Steg (8) dient, der an seiner Ober- und Unterkante jeweils einen umlaufenden Flansch (9a, 9b) aufweist und auf der dem Steg abgewandten Seite eines Flansches gegenüberliegende Lamellen (10a, 10b) kreisförmig angeordnet sind, die zur Aufnahme des Glaskeramik-Zylinders (1) dienen.
3. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (10a, 10b) jeweils paarweise gegenüberliegend auf einem Flansch (9b) angeordnet sind, wobei der Abstand der gegenüberliegenden Lamellen etwa der Wandstärke des Glaskeramik-Zylinders (1) entspricht.
4. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsring (4a, 4b) aus Invar hergestellt ist.
5. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß

der Glaskeramik-Zylinder (1) aus Zerodur gefertigt ist.

6. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1, 2 und einem oder mehreren der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Glaskeramik-Zylinder (1) mit dem jeweiligen Stabilisierungsring (4a, 4b) verklebt ist.
7. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder (1) nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der folgenden, gekennzeichnet durch die Verwendung zur Stabilisierung eines Teleskoprohres aus Zerodur oder zur Befestigung von Primär- (2), Sekundärspiegel (3) und weiterer Bauteile.
8. Stabilisierungs- und Befestigungsvorrichtung für einen dünnen Glaskeramik-Zylinder nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß Primär- (2) und Sekundärspiegel über Spider (5a, 5b, 6a, 6b, 6c) am jeweiligen Stabilisierungsring (4a, 4b) befestigt sind.

FIG. 1

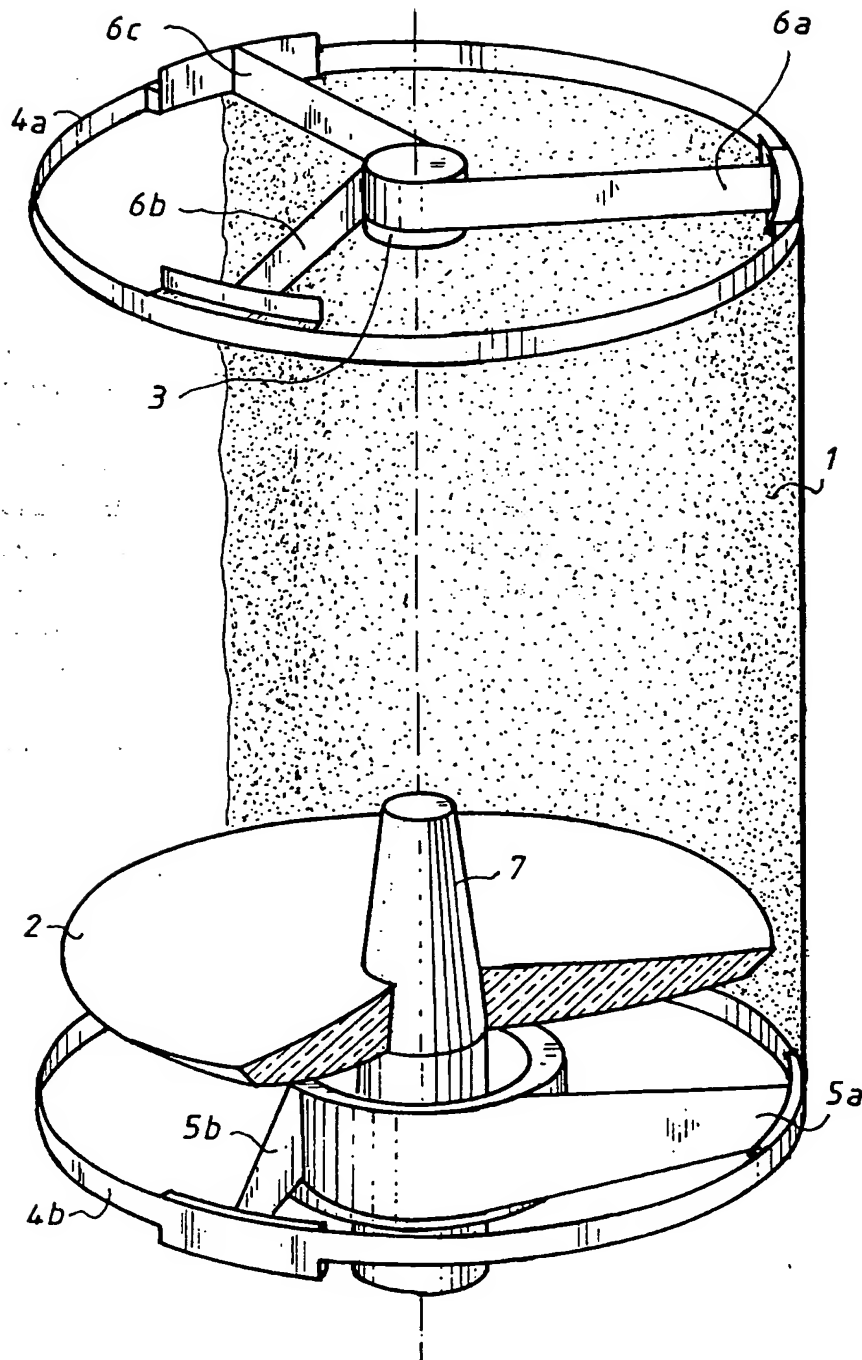


FIG. 2

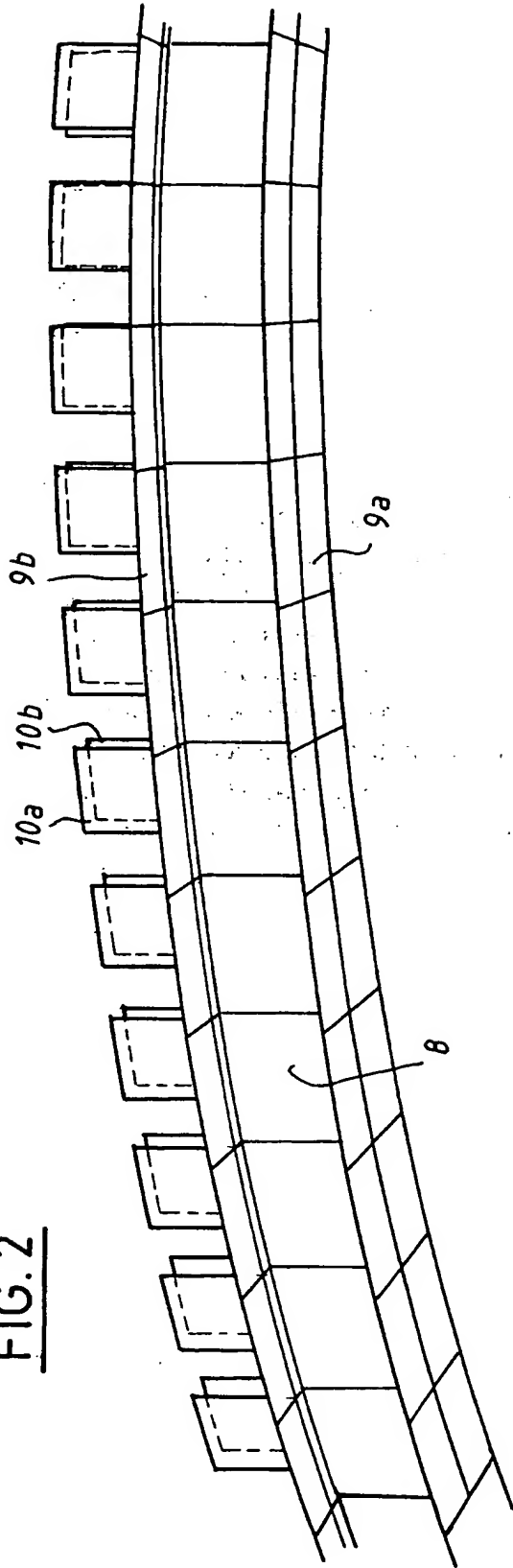


FIG. 3

